

AUTOMATIC FOCUS CAMERA**Publication Number:** 03-068280 (JP 3068280 A) , March 25, 1991**Inventors:**

- MURATA HARUHIKO

Applicants

- SANYO ELECTRIC CO LTD (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 01-204973 (JP 89204973) , August 08, 1989**International Class (IPC Edition 5):**

- H04N-005/232

JAPIO Class:

- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)
- 29.1 (PRECISION INSTRUMENTS--- Photography & Cinematography)

JAPIO Keywords:

- R131 (INFORMATION PROCESSING--- Microcomputers & Microprocessors)

Abstract:

PURPOSE: To complete focusing in a very short time by providing a 1st search means moving a focus lens in a comparatively coarse step and a 2nd search means in a fine step in the vicinity of an object.

CONSTITUTION: A 1st search means moves a focus ring 2 to an infinite point at first. When the automatic focus is started, a first focus evaluation value obtained just after the focusing is stored in a maximum memory 100, a focus motor 3 is driven to drive the ring 2 at a high speed in the direction of the near distance. Thus, 12 steps of focus evaluation values are obtained. A 1st comparator 101 compares the maximum focus evaluation value stored in the memory 100 with the current focus evaluation value and stores the maximum value up to now at all times. Then a 2nd search means drives the motor 3 at a high speed to move the ring 2 to one preceding step position of the 1st maximum focus evaluation momentarily and to drive the motor 3 at a low speed in the infinite direction, the maximum focus evaluation value is obtained based on an output of the comparator 101 to obtain the focal point.
(From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: E, Section No. 1077, Vol. 15, No. 233, Pg. 12, June 14, 1991)

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-68280

⑬ Int. Cl.

H 04 N 5/232

識別記号

府内整理番号

H 8942-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 オートフォーカスカメラ

⑯ 特願 平1-204973

⑰ 出願 平1(1989)8月8日

⑱ 発明者 村田 治彦 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑲ 出願人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑳ 代理人 弁理士 西野 卓嗣 外2名

明細書

1. 発明の名称

オートフォーカスカメラ

2. 特許請求の範囲

(1) 撮像素子から得られる撮像映像信号の高域成分レベルを焦点評価値として所定期間毎に検出することによりオートフォーカス動作を行なうようにしたオートフォーカスカメラにおいて、

フォーカスレンズを被写体距離の無限遠から至近点に亘って、比較的粗いステップで移動せしめ、この各ステップ毎の焦点評価値を得る第1のサーチ手段と、

前記第1のサーチ手段によって得られる第1の最大焦点評価値に対応する被写体距離の近傍まで前記フォーカスレンズを移動せしめた後、更に前記フォーカスレンズを前記被写体距離の近傍において微少ステップで移動せしめ、この各微少ステップ毎の焦点評価値から第2の最大焦点評価値を得る第2のサーチ手段とを備えるオートフォーカスカメラ。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、オートフォーカス機能を備えた電子スチルカメラ等のオートフォーカスカメラに関するもの。

(ロ) 従来の技術

カメラのオートフォーカス装置においては撮像素子からの映像信号自体の高域成分を焦点割勘の評価に用いる方法は、本質的にバララックスが存在せず、また被写界深度が浅い場合や遠方の被写体に対しても、精度良く焦点を合わせられる等の優れた点が多い。しかし、オートフォーカス用の特別なセンサも不要で、構造的にも極めて簡単である。

特開昭63-125910号公報(C02B7/11)には、前述の所謂山登りオートフォーカス方式の一例が開示されている。ここで、この従来技術について、第4図及び第5図を用いてその骨子を説明する。第4図は従来技術の全体の回路ブロック図であり、この図において、フォーカス

特開平3-68280(2)

レンズ(1)によって結像した画像は、撮像素子を含む撮像回路(4)によって映像信号となり、焦点評価値発生回路(5)に入力される。焦点評価値発生回路(5)は第5図に示すように構成される。映像信号より同期分離回路(5a)によって分離された垂直同期信号(VD)、水平同期信号(HD)はフォーカスエリアとしてのサンプリングエリアを設定するためにゲート制御回路(5b)に入力される。ゲート制御回路(5b)では垂直同期信号(VD)、水平同期信号(HD)及び撮像素子を駆動する固定の発振器出力に基づいて、画面中央部分に長方形のサンプリングエリアを設定し、このサンプリングエリアの範囲のみの輝度信号の通過を許容するゲート開閉信号をゲート回路(5c)に供給する。

ゲート回路(5c)によってフォーカスエリアの範囲内に対応する輝度信号のみが、高域通過フィルター(H.P.F.)(5d)を通過して高域成分のみが分離され、次段の検波回路(5e)で振幅検波される。この検波出力はA/D変換回路(5f)に所定のサンプリング周期でディジタル値に変換されて、順次積

算器(5g)に入力される。

この積算器(5g)は、具体的にはA/D変換データと後段のラッチ回路のラッチデータとを加算する加算器と、この加算器をラッチし、1フィールド毎にリセットされるラッチ回路から成る所謂デジタル積分器であり、1フィールド期間についての全A/D変換データの和が焦点評価値として出力される。従って、焦点評価値発生回路はフォーカスエリア内での輝度信号を時分割的に抜き取り、更にこの高域成分を1フィールド期間にわたってデジタル積分し、この積分値を現フィールドの焦点評価値として出力することになる。次に第6図のフローチャートを参照しつつ第4図の動作説明を行なう。オートフォーカス動作開始直後に、最初の焦点評価値は最大値メモリ(6)と初期値メモリ(7)に保持される(S₁)。その後、フォーカスマータ制御回路(10)はレンズ(1)を光軸方向に進退させるフォーカスマータ(フォーカスマータ手段)(3)を予め決められた方向に回転させ(S₂)第2比較器(9)出力を監視する。第2

比較器(9)は、フォーカスマータ駆動後の焦点評価値と初期値メモリ(7)に保持されている初期評価値を比較しその大小を出力する。

フォーカスマータ制御回路(10)は、第2比較器(9)が大または小という出力を発するまで最初の方向にフォーカスマータ(3)を回転せしめ、現在の焦点評価値が初期の評価値よりも、予め設定された変動幅よりも大であるという出力がなされた場合には、そのままの回転方向を保持し(S₃)、現在の評価値が初期評価値に比べて、上記変動幅よりも小であるという出力がなされた場合にはフォーカスマータ(3)の回転方向を逆にして(S₄)、第1比較器(8)の出力を監視する(S₅)。

第1比較器(8)は最大値メモリ(6)に保持されている今までの最大の焦点評価値と現在の焦点評価値を比較し、現在の焦点評価値が最大値メモリ(6)の内容に比べて大きい(第1モード)、予め設定した第1の閾値以上に減少した(第2モード)の2通りの比較信号(P1)(P2)を出力する。ここで最大値メモリ(6)は、第1比較器(8)の出力

に基づいて、現在の焦点評価値が最大値メモリ(6)の内容よりも大きい場合にはその値が更新され(S₆)、常に今までの焦点評価値の最大値が保持される(S₇)。

(13)はレンズ(1)を支持するフォーカスリング(2)の位置を指示するフォーカスリング位置信号を受けて、フォーカスリング位置を記憶する位置メモリであり、最大値メモリ(6)と同様に第1比較器(8)の出力に基いて、最大評価値となった場合のフォーカスリング位置を常時保持するように更新される。ここで、フォーカスリング(2)はフォーカスマータ(3)により回転し、この回転に応じてレンズ(1)が光軸方向に進退することは周知の技術である。尚、フォーカスリング位置信号はフォーカスリング位置を検出するポテンショメータにて出力されるが、フォーカスマータ(3)をステップピングモータとし、このモータの近点及び∞点方向への回転量を正及び負のステップ量とし、フォーカスリングあるいはフォーカスマータの位置をこのステップ量にて表現することも可

能である。

フォーカスモータ制御回路(10)は、第2比較器(9)出力に基づいて決定された方向にフォーカスモータ(3)を回転させながら、第1比較器(8)出力を監視し、評価値の離音による誤動作を防止するため、第1比較器(8)出力にて現在の評価値が最大評価値に比して上記予め設定された第1の閾値(dy)より小さいという第2モードが指示される(第7図のQに達する)と同時にフォーカスモータ(3)は逆転される(S₀)。この逆転後、モータ位置メモリ(13)の内容と、現在のフォーカスリング位置信号とが第3比較器(14)にて比較され(S₁)、一致するまでフォーカスモータ(3)を回転せしめるよう制御し(S_{1..})、一致したとき、即ちフォーカスリング(2)が焦点評価値が最大となる位置(P)に戻ったときにフォーカスモータ(3)を停止させる(S_{1..})ようにフォーカスモータ制御回路(10)は機能する。同時にフォーカスモータ制御回路(10)はレンズ停止信号(LS)を出力する。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

メラを提供しようとするものである。

(ニ) 課題を解決するための手段

本発明は、撮像素子から得られる撮像映像信号の高域成分レベルを焦点評価値として所定期間毎に検出することによりオートフォーカス動作を行なうようにしたオートフォーカスカメラにおいて、上記課題を解決すべくフォーカスレンズを被写体距離の無限遠から至近点に亘って、比較的粗いステップで移動せしめ、この各ステップ毎の焦点評価値を得る第1のサーチ手段と、前記第1のサーチ手段によって得られる第1の最大焦点評価値に対応する被写体距離の近傍まで前記フォーカスレンズを移動せしめた後、更に前記フォーカスレンズを前記被写体距離の近傍において微少ステップで移動せしめ、この各微少ステップ毎の焦点評価値から第2の最大焦点評価値を得る第2のサーチ手段とを備えた構成とした。

(ホ) 作用

上記構成によれば、極めて短時間でオートフォーカスの合焦動作が完了する。

上記従来技術におけるオートフォーカス動作は、レンズの合焦可能範囲の至近距離から無限遠までの間ににおいて、常に微量(1フィールド角)フォーカスリングを動しながら合焦動作を行なうものであり、上記至近距離から無限遠までフォーカスレンズを移動せしめるのに2秒要するが、動画の撮影を主たる目的とするビデオカメラでは何ら問題はない。

しかしながら、一般に電子スチルカメラでは、一瞬の間ににおける被写体の画像を静止画として取り込むものであり、シャッターボタンを押してからオートフォーカス動作が完了するまで2秒もかかる上記従来方式では、撮影者はレリーズタイムラグを感じて、非常に使いづらいばかりでなく、シャッターチャンスを逃す機会があり、実用的ではない。

そこで、本発明はシャッターボタンが押されるとオートフォーカスの合焦動作を含め撮影が完了するまで、極めて短時間(例えば0.5秒間)で行なうことができるようになしたオートフォーカスカ

(ヘ) 実施例

以下、本発明のオートフォーカスカメラを第1図～第3図を参照しつつ説明する。

第1図はオートフォーカス機能を備えた電子スチルカメラの要部ブロック図を示しており、第4図と同一部分には同一符号を付しその説明は省略する。尚、オートフォーカスレンズ(1)はレンズの合焦可能範囲の至近距離点から無限遠点まで従来動作をさせると2秒間要するものとする。そうすると、2秒間で120フィールドの映像信号を得ることができるので、焦点評価値も120ステップ得ることができ、従ってフォーカスレンズ(1)の合焦精度はレンズの合焦可能範囲の至近距離から無限遠までの1/120であると考えることができる。

以下、第2図の動作フローチャート及び第3図の特性図を参照しつつ第1図の動作を説明する。

まず、カメラ(Ca)がオートフォーカスモードになると、オートフォーカス動作の開始前にフォーカスリング(2)を無限遠点に移動させる(S₁)。

オートフォーカス動作が開始されると、その開始直後に得られる最初の焦点評価値が最大値メモリ(100)に保持され(S₁)、その後フォーカスモータ制御回路(104)はフォーカスモータ(3)を駆動し、フォーカスリング(2)を至近距離の方向に向って上記従来動作の10倍の速度、すなわち0.2秒で回転させる(S₂)。この結果、0.2秒間で12フィールドの映像信号を得ることができるので焦点評価値も12ステップ分得られることになる。上記フォーカスリング(2)の回転に伴なって、第1比較器(101)は最大値メモリ(100)に保持されている今までの最大の焦点評価値と現在の焦点評価値を比較し(S₃)、現在の焦点評価値が最大値メモリ(100)の内容に比べて大きいとき信号を出力する。ここで最大値メモリ(100)は、第1比較器(101)の出力に基づいて、現在の評価値が最大値メモリ(100)の内容よりも大きい場合にはその値が更新され、常に今までの焦点評価値の最大値が保持される(S₄)。

(102)はフォーカスリング(2)【またはフォー

カスモータ(3)】に位置を指示するフォーカスリング位置信号【またはモータ位置信号】を受けてフォーカスリング位置【またはモータ位置】を記憶する位置メモリであり、この位置メモリ(102)は第1位置メモリ(102a)、第2位置メモリ(102b)、第3位置メモリ(102c)から成り、第1位置メモリ(102a)は最大値メモリ(100)と同様に第1比較器(101)の出力に基づいて焦点評価値が最大値となったときのフォーカスリング位置データ【またはモータ位置データ】を常時保持するように更新される。また、第2位置メモリ(102b)は焦点評価値が最大値となったときのフォーカスリング位置データ【またはモータ位置データ】の1ステップ前のフォーカスリング位置データ(第3図④点)を常時保持するようにデータが更新され、第3位置メモリ(102c)は焦点評価値が最大値となったときのフォーカスリング位置データ【またはモータ位置データ】の1ステップ後のフォーカスリング位置データ(第3図⑤点)を常時保持するようにデータが更新される。

以上のサーチ動作をレンズの合焦可能範囲の無限遠から至近距離まで行なう(S₅)ことにより、疑似最大焦点評価値(第1の最大焦点評価値)【第3図⑥点における評価値】が見つけ出され、この結果シャッタボタンが押されてから0.2秒で焦点評価値の真の最大値(第2の最大焦点評価値)【第3図⑦点における評価値】が被写体距離との付近にあるか、すなわち被写体がおよそそれくらいの距離に存在するかを知ることができる訳である。

次にフォーカスモータ制御回路(104)は第3位置メモリ(102c)に記憶された前記データの内容に従ってフォーカスモータ(3)を高速で逆回転させ(S₆)、これによりフォーカスリング(2)を上記サーチで得られた第1の最大焦点評価値の1ステップ前の位置(第3図c点)に瞬時に移動せしめる動作を行ない(S₇)(S₈)、そのときの最初の焦点評価値(第3図c点における焦点評価値)は最大値メモリ(100)に保持される(S₉)。この後、第2の最大焦点評価値をサーチすべく、低速

【従来と同様の1/10の精度(1フィールド毎)】でフォーカスリングを回転せしめる動作に移行するが、これについて以下述べる。まずフォーカスモータ(3)を無限遠の方向に低速回転させ(S₁₀)【第3図の①の状態】、第1比較器(101)の出力を監視する。

第1比較器(101)は最大値メモリ(100)に保持されている今までの最大の焦点評価値と現在の焦点評価値を比較し、現在の焦点評価値が最大値メモリ(100)の内容に比べて大きい(第1モード)、あらかじめ設定した第1の閾値 Δy 【第3図参照】以上に減少した(第2モード)の2通りの比較信号を出力する(S₁₁)。ここで最大値メモリ(100)は、第1比較器(101)の出力に基づいて、現在の評価値が最大値メモリ(100)の内容よりも大きい場合にはその値が更新され、常に今までの焦点評価値の最大値が保持される(S₁₂)。

第1位置メモリ(102a)は、最大値メモリ(100)と同様に第1比較器(101)の出力に基づいて、焦点評価値が最大値となった時のフォーカスリング

位置データを常時保持するように更新される(S₁)。

フォーカスモータ制御回路(104)は第1比較器(101)の出力を監視し、第1比較器(101)出力にて現在の焦点評価値が最大焦点評価値より小さい【第3図の②の状態】という第2モードが指示されるとフォーカスモータ(3)を逆転する(S₂)【第3図の③の状態】。この逆転後、第1位置メモリ(102a)の内容と、現在のモータ位置とが第2比較器(103)にて比較され(S₃)、一致するまでフォーカスモータ(3)を低速回転せしめるよう制御し(S₄)、一致したときにフォーカスリング(2)が焦点評価値の極大点に戻ったとしてフォーカスモータ(3)を停止させる(S₅)ように、フォーカスモータ制御回路(104)は機能する。同時にフォーカスモータ制御回路(104)はレンズ停止信号(LS)を出力する【第3図の④の状態】。

以上のような動作により、高精度且つ高速オートフォーカス動作を行なわせしめることが可能となる。

き、電子スチルカメラとして使用した場合、特に好適である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のオートフォーカスカメラの一実施例を示す要部ブロック図、第2図はそのオートフォーカス動作を説明するためのフローチャートを示す図、第3図は本発明による合焦動作を説明するための特性図、第4図は従来のオートフォーカスカメラの要部ブロック図、第5図はその要部の詳細を示すブロック図、第6図は従来のオートフォーカス動作を説明するためのフローチャートを示す図、第7図は従来の合焦動作を説明するための特性図である。

(1)…フォーカスレンズ、(2)…フォーカスリング、(3)…フォーカスモータ、(4)…撮像回路、(5)…焦点評価値発生、(100)…最大値メモリ、(101)…第1比較器、(102)…位置メモリ、(103)…第2比較器、(104)…フォーカスモータ制御回路。

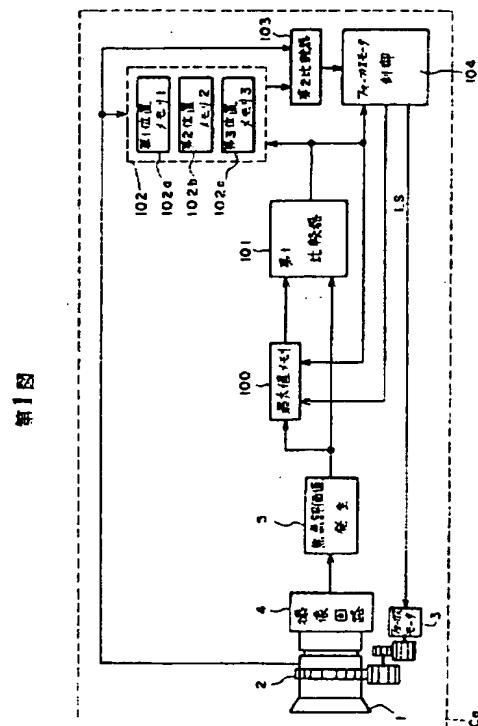
尚、上記実施例では、オートフォーカス動作開始前に一旦フォーカスリングを無限遠点に移動させから至近点に移動させるようにしたが、これとは逆に一旦フォーカスリングを至近点に移動させてから無限遠点に移動させるようにしてもよい。

また、オートフォーカス動作開始前にフォーカスリングを無限遠点または至近点に必ずしも移動させておく必要はなく、要するに無限遠点から至近点間に亘って第1の最大焦点評価値をサーチするようフォーカスリングを移動させればよく、フォーカスリングの初期位置は固定されるものではない。

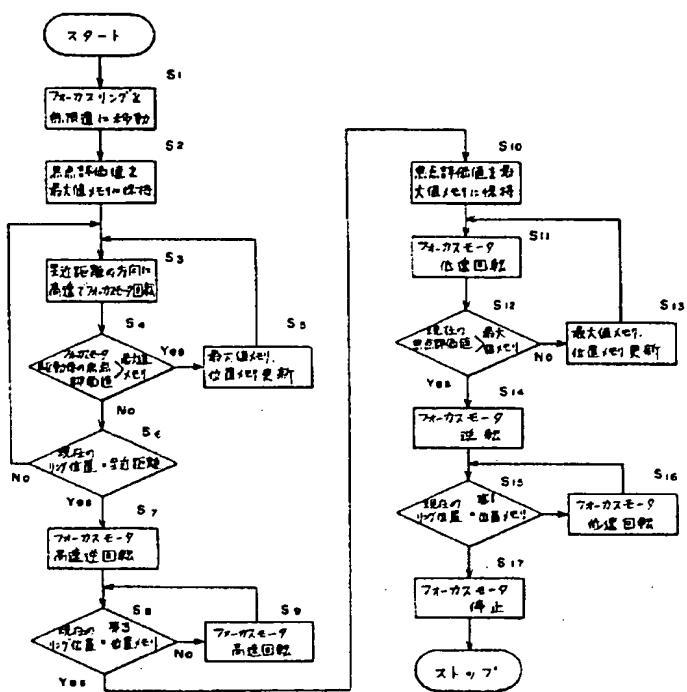
更に、第1図における最大値メモリ(100)、第1比較器(101)、位置メモリ(102)、第2比較器(103)、フォーカスモータ制御回路(104)は1チップのマイクロコンピュータにて構成できることは言うまでもない。

(ト) 発明の効果

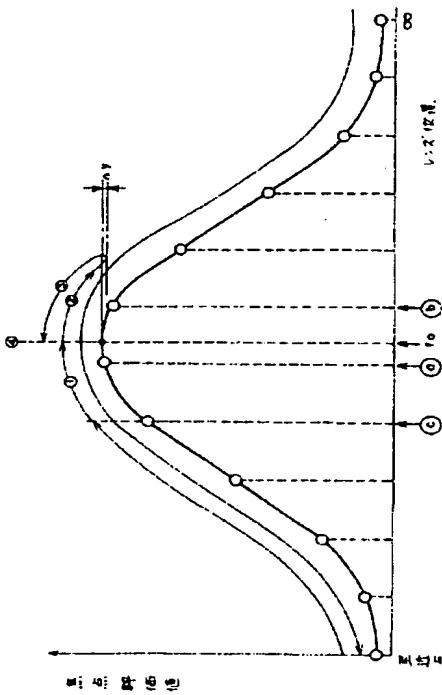
以上の通り本発明のオートフォーカスカメラは、短時間で精度の高い合焦状態を得ることがで



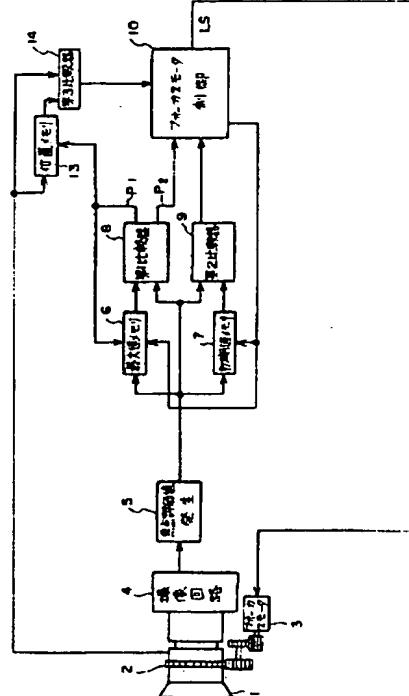
第2図



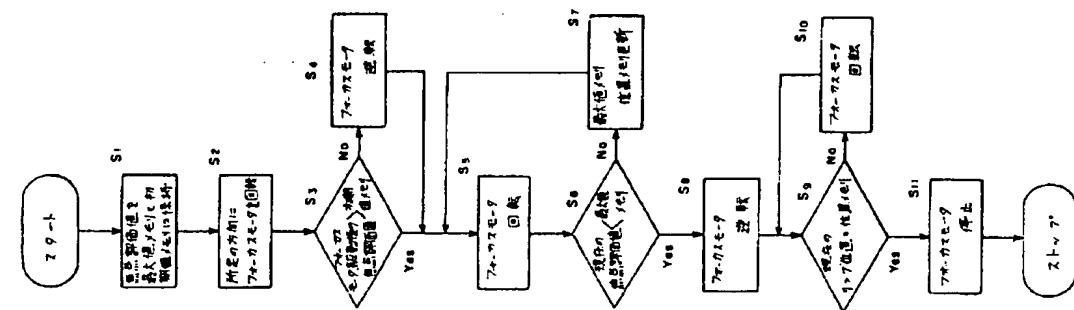
第3図



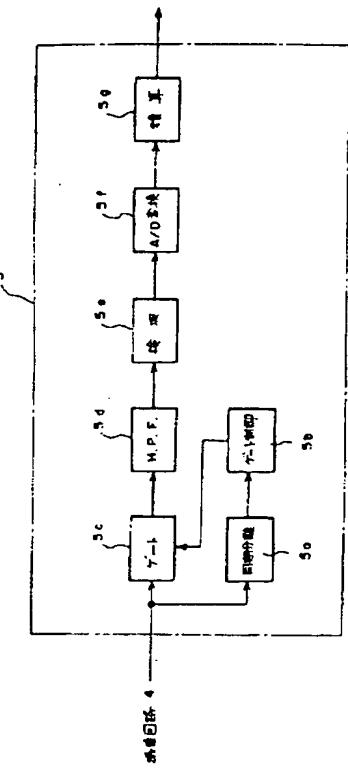
第4図



第6図



第5図



第7図

